

LES THÉORIES DE
L'APPRENTISSAGE
DES HABILITÉS MOTRICES

MICHEL LE HER : 2004/2005

LICENCE

M. LE HER - 2004 - UFRSTAPS -
UAG

INTRODUCTION

QU'EST-CE QU'UNE THÉORIE ?

DÉCRIRE/ EXPLIQUER : QUELLE DIFFÉRENCE ?

DESCRIPTION : COMMENT ?

EXPLIQUER : POURQUOI ? QUELS MÉCANISMES ?

EXEMPLE :

- DÉCRIRE LES MANIÈRES D'APPRENDRE
- EXPLIQUER L'APPRENTISSAGE

LES THÉORIES NE PRESCRIVENT PAS grand chose aux
enseignants d'EPS

NB : La Science n'a pas vocation à prescrire, mais à comprendre

INTRODUCTION

Elle propose des modèles théoriques explicatifs

Un modèle théorique

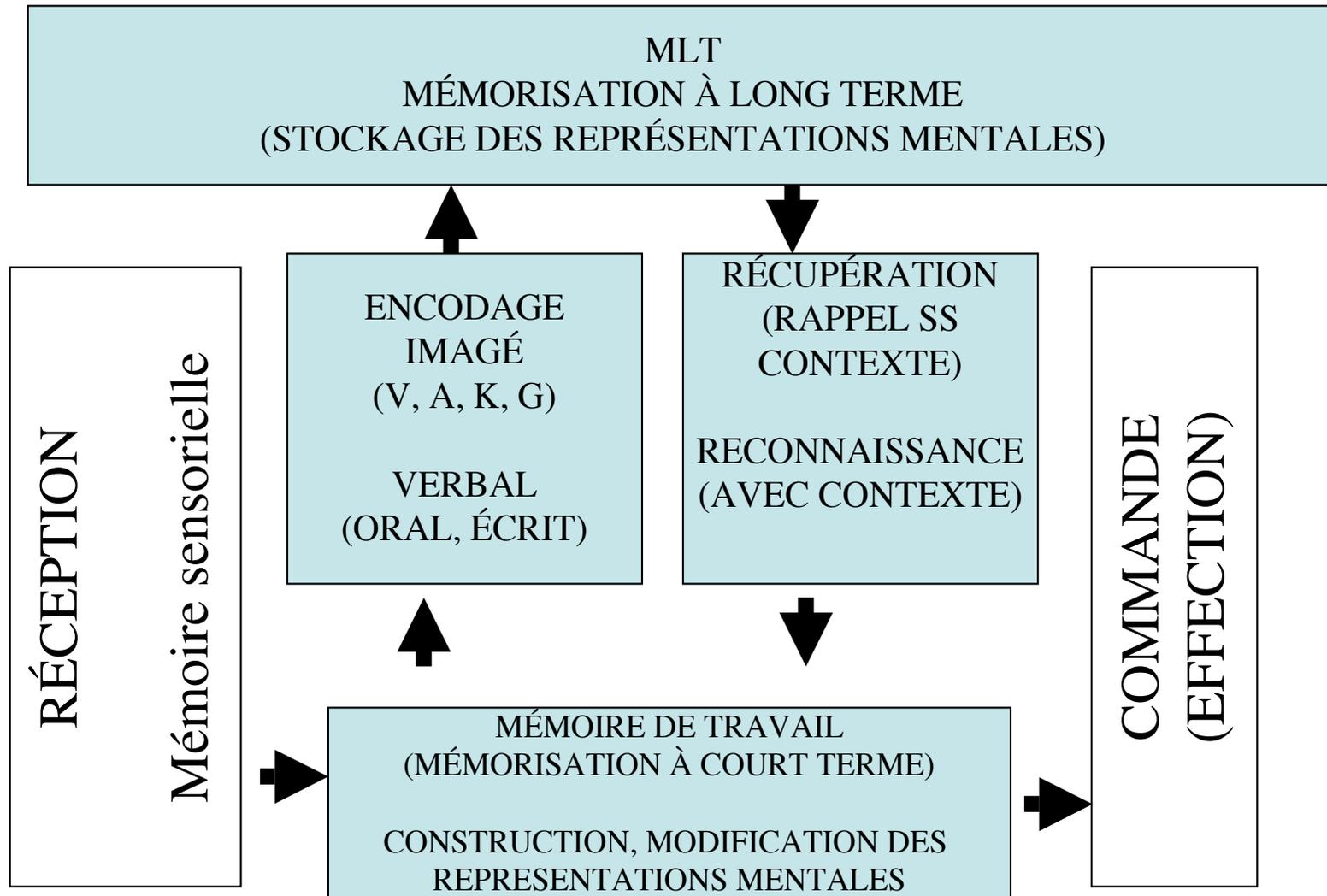
```
graph TD; A[Un modèle théorique] --> B(Explique en simplifiant, mais en gardant la complexité); A --> C(Agencement de concepts proposant une explication fondée sur des résultats expérimentaux (en sciences expérimentales).); A --> D(Permet des prévisions, génère des recherches qui tentent d'asseoir sa position, face aux autres théories et modèles, qui procèdent de la même manière);
```

Explique en simplifiant, mais en gardant la complexité

Agencement de concepts proposant une explication fondée sur des résultats expérimentaux (en sciences expérimentales).

Permet des **prévisions**, génère des recherches qui tentent d'asseoir sa position, face aux autres théories et modèles, qui procèdent de la même manière

Modèle du système de traitement cognitif de l'information
Devitene, 2001



INTRODUCTION

Deux grands groupes de théories sur le **contrôle moteur**(et **l'apprentissage**)

Qui s'opposent

Qui sont perçus comme contradictoires

Les théories cognitives

Celles qui postulent l'existence de « **quelque chose** », stocké en MLT et qui déclenche, pilote et corrige le mouvement

« quelque chose » =

PMG

Schéma

Base de connaissances

Représentation

Les théories écologiques

Celles qui postulent que les actions sont des coordinations motrices **temporaires**, « **émergentes** » qui sont des réponses d'un système (l'organisme humain) à une demande environnementale

Pas besoin de postuler l'existence de représentation en MLT pour expliquer les mouvements

INTRODUCTION

QUELQUES AUTEURS DE RÉFÉRENCES

Withing, Vogt, Vereijken, (1992) . Human Skill and Motor Control : Some aspects of the motor control –motor learning relation. In Summers J.J. Approches to the study of Motor Control and Learning.

* **Laurent M., Temprado J.J. (1997)** Apprentissage et contrôle du mouvement dans les APS : Quelle(s) théorie(s) pour quelle(s) pratique(s) ? Recherches actuelles sur l'apprentissage moteur.

Rippol H. (1993). Approches cognitive et non cognitives de la motricité : opposition ou complémentarité ? Journées ACAPS neurosciences des APS

•**Delignière D. (1998)**. Apprentissage moteur. Quelques idées neuves. EPS N°274

•**Temprado JJ., Montagne G. (2001)**. Les coordinations perceptivo-motrices. Armand Colin

A) LES THÉORIES COGNITIVES DU CONTRÔLE MOTEUR

1) Préaléposé de base :

- a) - L'action (sportive) est la conséquence d'opérations (cognitives) effectuées dans le SNC .
- b) - L'individu (le sportif) stocke en mémoire, manipule et utilise des « **connaissances** » **pour agir**

Connaissances : « toute structure stabilisée en MLT. Savoir de base pour l'action et la compréhension »

Richard JF (1990) Traité de psychologie cognitive. T2. Dunod

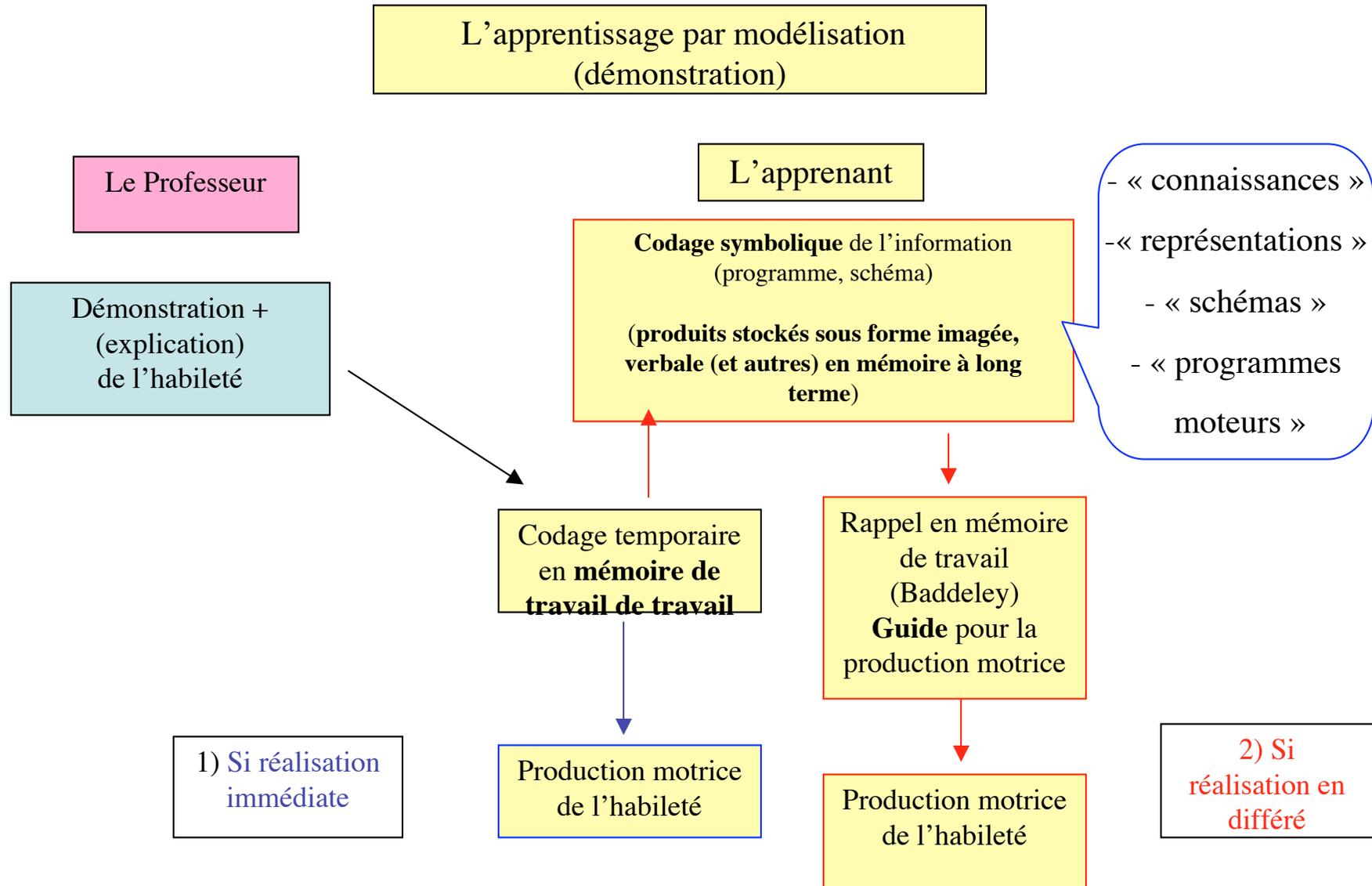
- c) - Une habileté motrice est commandée par quelque chose, située en mémoire.

Ce quelque chose est appelé « programme »,
« connaissance », schéma ».

Il guide le lancement de l'action et sa correction éventuelle

- d) l'expert est quelqu'un qui a plus de « connaissances », de meilleurs « programmes » que le débutants

Exemple de procédure d'apprentissage expliquée par les théories cognitives



A) LES THÉORIES COGNITIVES

2) Les théories du programmes moteur (PM)

- 1) Un PM = « connaissance » (une structure interne) qui pré-existe au mouvement
- 2) « C'est l'agent qui détermine les muscles à se contracter, ainsi que l'ordre et la durée de leur contraction » (Schmidt, 1993 p. 90)
- 3) « quelque chose » qui commandent la production d'un mouvement et son pilotage

NB :

- 4) Boucle ouverte : tout est prévu à l'avance et pas de possibilité de modifications
- 5) Boucle fermée : la phase de lancement est prévue, mais la suite peut être modifiée en fonction des FB

A) LES THÉORIES COGNITIVES

a) - Au début des années 70 :

Idées :

« **toutes les caractéristiques de chaque** mouvement seraient programmées au niveau central »

- la vitesse
- l'amplitude de contraction de chaque muscle
- la force

- la direction de chaque mouvement

Mais : - énorme quantité de stockage

- contraire au **principe d'économie** qui gouverne le système humain

A) LES THÉORIES COGNITIVES

b) - Milieu de années 70 – début 80 : le concept de **PMG (Programme Moteur Généralisé) (Schmidt)**

2 aspects

b1) un système d'invariants

Ce sont des **relations spatiales et temporelles** stables entre des parties d'une classe de mouvements

- Ordre des déplacements des segments
- Amplitude relative de chaque séquence
- Durée relative de chaque séquence

A) LES THÉORIES COGNITIVES

b2) des paramètres (variables)

- la durée absolue
- l'amplitude absolue
- le type de segment utilisé

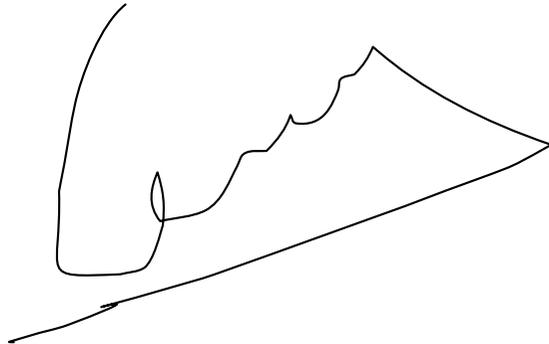
exemple : lancer franc

b3) En outre : idée que **stockage d'informations** relatives :

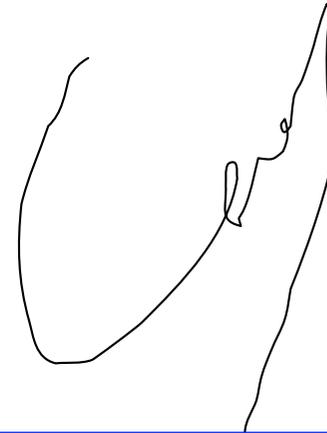
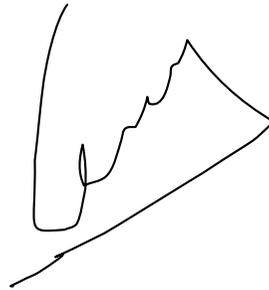
- aux résultats
- aux sensations et informations associées au résultat.

b4) Et possibilité de **corriger erreurs** grâce aux rétro-
actions qui sont comparées à ces informations stockées

A) LES THÉORIES COGNITIVES



Main droite



Main gauche

Les **relations spatiales et temporelles** entre les parties du mouvement sont invariantes

INVARIANTS

Mais les **durées** et les **amplitudes** des 2 mouvements (MD) sont différentes
Le **segment** utilisé varie (MD / MG)

PARAMETRES

A) LES THÉORIES COGNITIVES

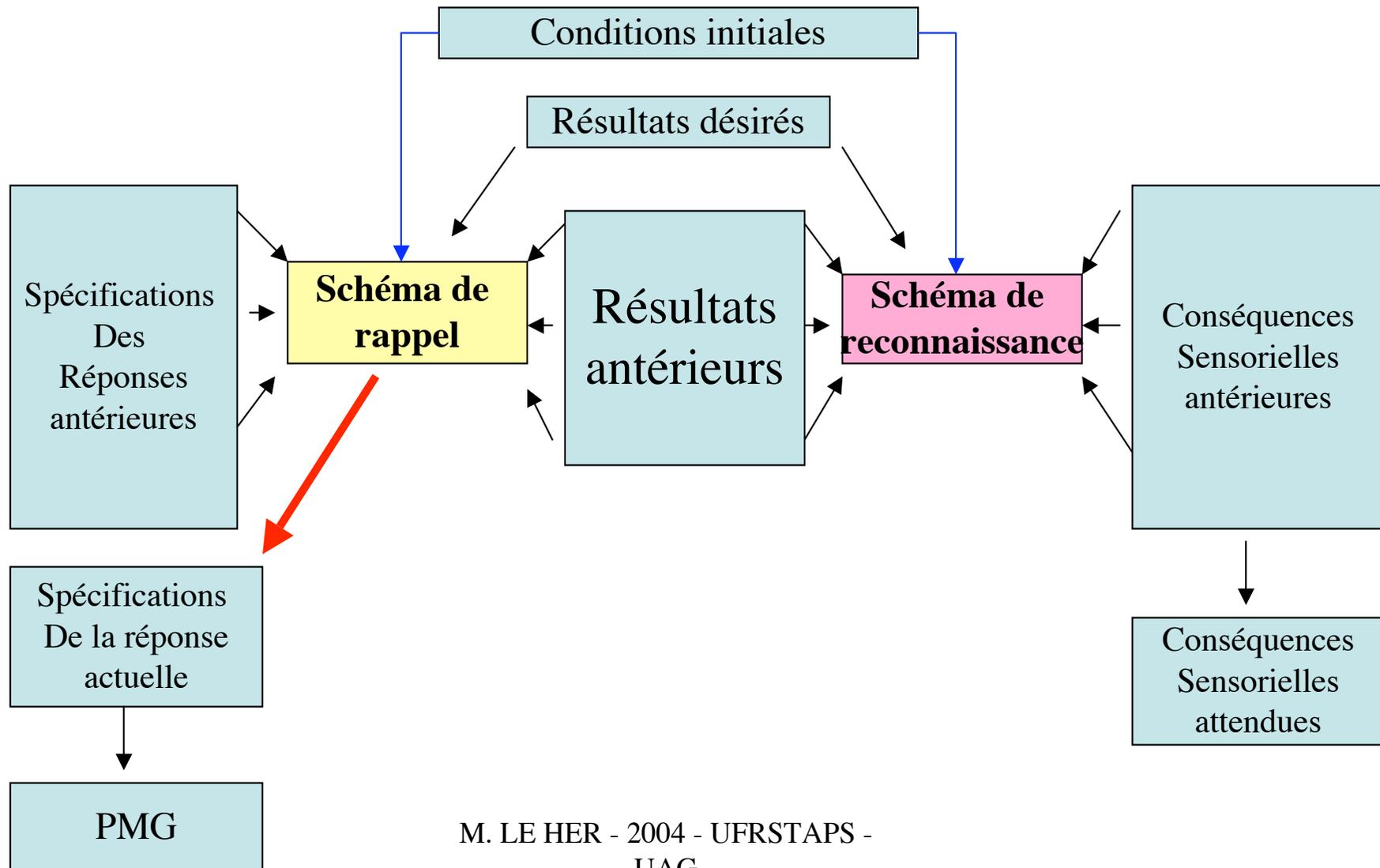
3) Les théories du schéma (Schmidt)

Définition

Un schéma (de rappel) : ensemble de **règles** qui relie les paramètres d'un mouvement (force, amplitude, durée) aux caractéristiques de l'environnement dans lequel il se déroule. Il sert à **générer les caractéristiques** du mouvement à venir

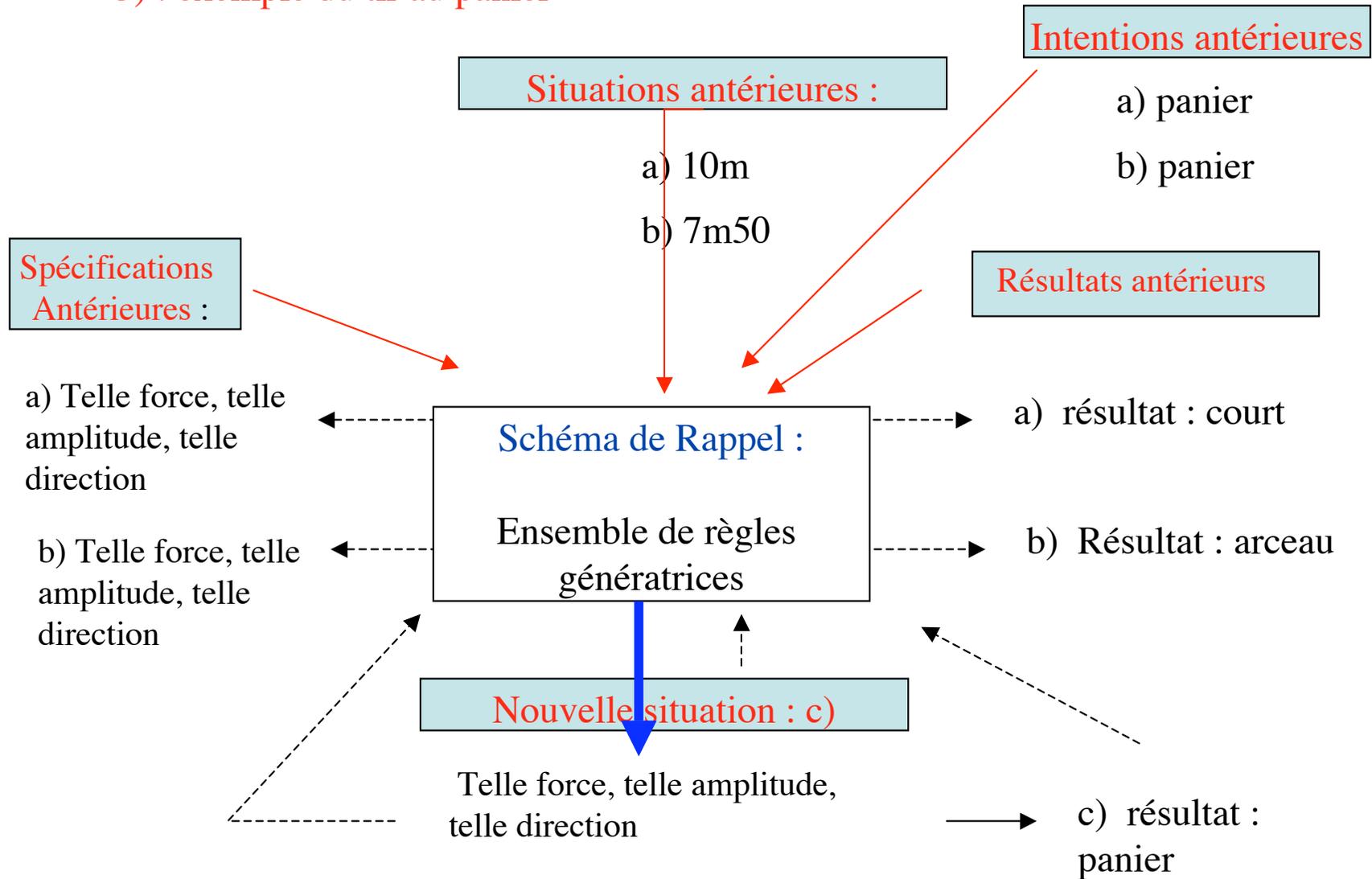
A) LES THÉORIES COGNITIVES

3) Les théories du schéma (Schmidt)



A) LES THÉORIES COGNITIVES

3) : exemple du tir au panier



A) LES THÉORIES COGNITIVES

4) Qu'est-ce qu'on apprend quand on acquiert ou améliore une habileté ?

Selon la phase d'apprentissage :

- 1 – « **des connaissances** » mises en mémoire et de plus en plus structurées (schémas, programmes moteurs)
- 2 – des connaissances qui se « **procéduralisent** »
- 3 – des **règles** d'utilisation de ces procédures
- 4 – une **automatisation** de l'utilisation des règles

Ce qui se traduit par :

- une augmentation de la **part programmée** du mouvement
- une **diminution de la variabilité** des informations programmées
- une intégration de plusieurs sources d'informations

A) LES THÉORIES COGNITIVES

5) Comment on apprend des habiletés motrices?

- Par la **variabilité** (à l'intérieur d'une classe de tâches) (Schmidt, 1993) car renforce la mise en relation des informations
- Par la **pratique constante** (pour une habileté fermée)
- Par la **pratique aléatoire** (Schmidt, 93) (théorie de l'oubli)
- Par l'**alternance pratique physique /imagerie** (Caliari & Co., 2003)

- grâce aux **feedbacks** (intrinsèques ou rajoutés)

- grâce à la **répétition** (Bertsch, 1995)

A) LES THÉORIES COGNITIVES

5) Comment enseigne-t-on des habiletés motrices?

- un **enseignement prescriptif** (que faire, comment faire) ou une « pédagogie des représentations »

1) - importance des **informations verbales**
avant la réalisation

- consignes sur la tâche (but et contraintes)

- consignes sur les procédures

- consignes sur les stratégies

2) importance des **informations verbales**
après la réalisation (feedback ajoutés ou extrinsèques)

3) importance de la **démonstration**

- **Mais Danger : Savoir au lieu de savoir faire (Famose, 1999)**

A) LES THÉORIES COGNITIVES

5) Quels types d'habiletés expliquent-elles le mieux?

- Les habiletés motrices « prédictives » Paillard J. (91).
In Bianchi et Nougier. Modélisation du geste.
- Les habiletés motrices « fermées » (Poulton, 1972)

B) LES THÉORIES ECOLOGIQUES

Elles expliquent l'apprentissage par découverte et l'apprentissage des habiletés « réactives » (Paillard, 91) (d'urgence »)

les idées générales :

- 1) - Pas besoin de faire référence à des « choses » (programmes, schèmes etc..) stockées en mémoire et qu'on activerait pour lancer l'habileté.
- 2) - Pas besoin de postuler l'existence de « calculs » ou d' »opérations » sur ces choses. Le système humain est **formaté** (dès la naissance) pour **prélever automatiquement** des informations sur le monde

B) LES THÉORIES ECOLOGIQUES

3) - « Ecologiques » car elles étudient toutes :

« le système que forment solidairement l'organisme et l'environnement avec lequel il s'est constitué interactivement au cours de l'évolution »

Y Guiard (1993) in L'option dynamique dans l'approche écologique de la perception-action. Journées de l'ACAPS Neurosciences des APS.

Les approches écologiques

2 courants de recherche :

-Le courant écologique (proprement dit) (Gibson) travaille sur la **perception** et les habiletés **perceptivo-décisionnelles**

- expliquent : - les actions **d'interceptions de mobiles**
- de **régulation des foulées**

- Le courant des Systèmes Dynamiques Non Linéaires (SDNL) travaille sur les **coordinations motrices** inter-segmentaires complexes et tentent d'expliquer leurs transformations.

- Actuellement des courants explicatifs du **contrôle moteur**, peu de l'apprentissage

A) L'approche dynamique des coordinations perceptivo-motrices (SDNL)

1) Généralités

- Les habiletés motrices sont considérées comme des

Coordinations :

- **assemblage** de segments, articulations (exemple : marche, roue)

- **coopération** d'ensembles musculo-articulaires et segmentaires indépendants au départ.

- ces assemblages dûs au SN se traduisent par des relations spatio-temporelles **stables et reproductibles** entre les composantes.

- Ces invariants sont la « **signature** » de la coordination.

(la marche, la course, la course d'élan ont des formes spécifiques stables. C'est leur signature)

L'approche dynamique des coordinations perceptivo-motrices

Généralités :

- pas gouvernées par programmes
- **mais émergeraient** à un instant t en fonction des
- **contraintes inhérentes (internes)** du système de coordination lui-même (contraintes articulaires, squelettiques, musculaires, nerveuses, affectives, cognitives)
- **des contraintes externes** que celui-ci subit de l'extérieur (force, résistance des fluides, des matériaux, consignes, aménagement du milieu).
- une production **spontanée** (émergente)

Quand ces systèmes sont soumis à des **contraintes** et à des **flux d'énergie**, ils produisent **spontanément** des « formes collectives », **auto-organisées**, stables et facilement identifiables.

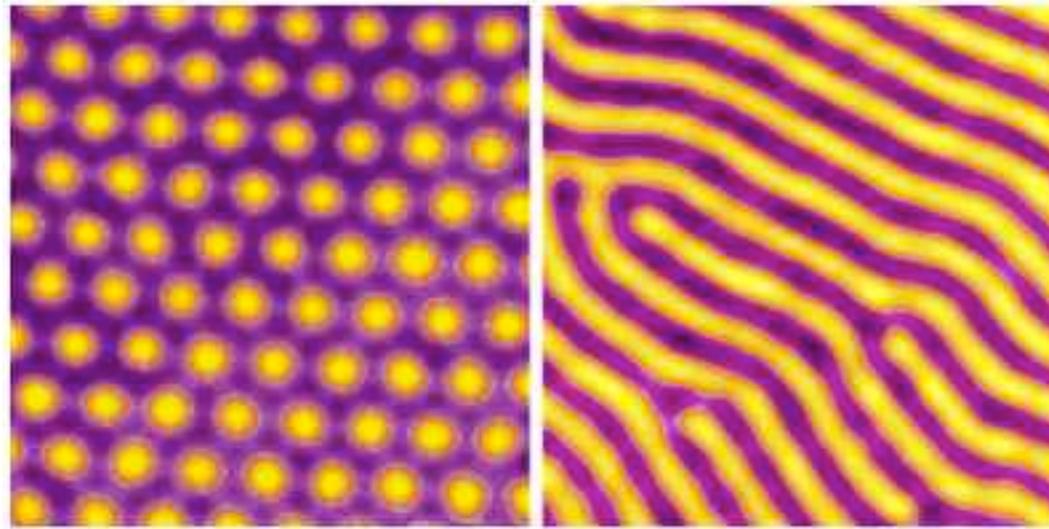
- Ce comportement **dynamique** traduit **l'adaptation** du système aux contraintes qui pèsent sur lui.

L'approche dynamique des coordinations perceptivo-motrices

Généralités :

- Exemple du torrent : (acétate 1)
 - Émergence de **formes différentes** en fonction de la **vitesse** du courant (et reproductibles)
 - Le passage d'une forme à une autre dépend d'un **paramètre (de contrôle)** : la vitesse du courant, et répond à la **nécessité de dissiper l'énergie** créée par la vitesse du courant
 - la forme produite dépend des caractéristiques environnementales (forme du rocher, berges, quantité d'eau)

B) LES THÉORIES ECOLOGIQUES



Une structure de Turing

Ce sont des distributions, périodiques dans l'espace, des **concentrations des espèces chimiques**. Elles sont stationnaires. Elles résultent du seul couplage entre réaction chimique (non linéaire) et diffusion moléculaire des espèces (système dit de "réaction-diffusion").

Elles naissent **spontanément** dans un milieu initialement uniforme quand, au-delà d'une valeur critique des **paramètres de contrôle**, une instabilité brise la symétrie du système.

L'approche dynamique des coordinations perceptivo-motrices

2) Mise en évidence des phénomènes dynamiques observables lors de la réalisation des coordinations motrices.

- exemple de la locomotion :

1)- **von Holst** : 1000 pattes

vers locomotion quadrupédique si suppression pattes

donc **pas de programme**, mais **réorganisation** sous l'effet des contraintes

2)- **Hoyt et Taylors** (cheval sur tapis roulant qui accélère).

- changement de mode de déplacement en **fonction de la vitesse**

- description par **une ou plusieurs variables** qui résument les relations spatio-temporelles invariantes entre les membres. Ces relations définissent un « **patron de coordination** »

ex. pictogramme des relations de phase entre les 4 membres (acétate 2 et 3)

L'approche dynamique des coordinations perceptivo-motrices

- Il s'agit des **modes de coordinations préférentiels** compte tenu des contraintes imposées.
- La contrainte : La vitesse
- Elle impose au système d'adopter le mode de coordination le **plus économique** qui **réduit les forces** à exercer et les **chocs appliqués**.

L'apparition et la disparition des modes de coordination sont considérées comme **des phénomènes émergents** qui résultent de la dissipation nécessaire de l'énergie et des mécanismes d'auto-organisation qui se déroulent au sein du système à coordonner.

L'approche dynamique des coordinations perceptivo-motrices

Les exemples mettent en évidence :

- l'existence de modes de coordination préférentiels stables et disponibles **dans le répertoire des sujets** sans apprentissage préalables.

- **Question : En est-il de même pour les habiletés sportives ?**

Si oui, quels sont ces modes de coordinations ?

- Des modes de coordinations préférentiels plus stables que d'autres (des attracteurs).
- La coexistence de plusieurs modes de coordinations en fonction des contraintes
- La possibilité de moduler volontairement le répertoire de coordinations

L'approche dynamique des coordinations perceptivo-motrices

3) La perspective de Bernstein (67)

- **Effectuer un mouvement** revient, pour le système nerveux, à un problème de **gestion de degrés de liberté**.
- Au début : réduction du nombre de degrés de liberté et regroupement des segments en des **unités fonctionnelles**.
- **Cet asservissement mutuel des éléments du système se traduit par l'émergence d'assemblages macroscopiques** - « les patrons de coordination » - Le plus souvent des **rappports spatiaux ou temporels** entre des articulations)

L'approche dynamique des coordinations perceptivo-motrices

Quelques travaux sur l'évolution des coordinations (experts / novices)

- 1) **Vereijken (91)** Simulateur de ski (qui implique la coordination de tous les segments corporels et la coordination du corps avec les mouvements du chariot, en prenant en compte les contraintes mécaniques)
(Acétate 4 et 5)

Au début : - blocage des différentes articulations

- réduction des excursions angulaires

- couplage en phase (quand l'une va dans un sens, l'autre aussi). (permet de limiter le nombre de variables à contrôler pour coordonner les différentes articulations.

L'approche dynamique des coordinations perceptivo-motrices

Au cours de l'acquisition :

- **relâchement graduel** des degrés de liberté
- **augmentation des angulations**
- **décalage temporel de leur fonctionnement.**

« **L'apprentissage** d'une nouvelle coordination motrice complexe se caractérise par **l'émergence de nouvelles structures de coordinations stables**, résultant du relâchement progressif des degrés de liberté du système d'action à coordonner. » Temprado et Montagne (2001)

(on n'apprend pas des mouvements mais on apprend à relâcher des degrés de liberté).

L'approche dynamique des coordinations perceptivo-motrices

2) **Arutyunyan (68)**, cité par Temprado et Montagne (2001).
tir au pistolet

- **Au début**, le tireur bloque articulations (travail en **phase**).

- **L'expert**, relâche les degrés de libertés et fonctionnement en « déphasage » ou « décalage de phase »

(le déplacement de l'une étant compensé par le déplacement de l'autre).

L'approche dynamique des coordinations perceptivo-motrices

3) **Temprado (1997)** sur le Volley (service tennis) (Acétate 7)

- **Les débutants** : fixation rigide entre les articulations (en phase) de l'épaule, du coude et du poignet frappeurs.

- **Les experts** se caractérisent plutôt par une dissociation articulaire

(travail en antiphase entre l'épaule et le poignet)

- Le relâchement des degrés de libertés et le travail en antiphase de l'épaule et du poignet s'explique par une meilleure utilisation des forces musculaires.

NB. co-existence chez les deux catégories, mais avec des % d'apparition différents

L'approche dynamique des coordinations perceptivo-motrices

Le paradigme de laboratoire : l'oscillation rythmique des index (Kelso, 81) (Acétate 8)

- deux modes de coordinations préférentiels (car choisis naturellement) :
 - en phase (plus stable car moindre coût)
 - en antiphase (schémas)
- Quand accélération: passage en phase et maintien si diminution de la vitesse
- La dynamique spontanée du système de coordination bi-manuelle se décrit donc par deux états préférentiels

Approche dynamique et apprentissage

Idées principales à retenir :

- Des théories **des coordinations motrices et de leur contrôle.**

- relativisent (nient) le rôle du SNC comme centre de stockage de programmes.

- Elles sont avant tout **comportementalistes** dans la mesure où elles s'attèlent à la description des différents états de coordination plutôt qu'aux hypothétiques processus sous-jacents (non visibles). Ce qui est important pour le prof d'EPS, car un des ses problèmes est de savoir ce que font ses élèves (quel état de coordination) et de formuler des objectifs d'apprentissage en terme de transformation des comportements (ce qu'ils doivent être capable de faire à la fin d'un cycle).

l'important :

- Identifier les **états préférentiels stables** (par les variables essentielles), afin de savoir ce qu'il faut déstabiliser et modifier pour passer à un autre état plus opérationnel

- Identifier les **variables de contrôle** qui permettent de faire passer l'élève d'un état à un autre. (vitesse pour la roue)

Approche dynamique et apprentissage

- l'enseignement = manipulation des systèmes de contraintes

Ceci n'enlève pas l'intérêt de certaines prescriptions (qui deviennent elles-mêmes des contraintes), de la fixation de but (qui sont alors des contraintes), mais permet sans doute de faire l'économie de trop de consignes

- Les débutants ne partent pas de rien.

Ils possèdent toujours des états préférentiels sur lesquels ils s'appuient pour réaliser les tâches.

Approche dynamique et apprentissage

- Ces états préférentiels (appris ou naturels) = **attracteurs**.

L'apprentissage est alors le résultat de coopération - compétition entre ce qui existe et ce vers quoi on tend.

- Produire un comportement nouveau c'est **lutter contre des comportements spontanés**.

- L'aménagement des conditions d'apprentissage serait un moyen de faciliter ces réorganisations qualitatives.

- L'enseignant est **aménageur** de tâches pour permettre à l'élève de se **réorganiser**.

Approche dynamique et apprentissage

Idées principales à retenir :

- Malgré tout, l'approche dynamique ne nie pas l'intérêt des prescriptions, des consignes, ou des feedbacks, mais ces informations sont aussi considérées comme des contraintes
 - Elles doivent porter sur les variables essentielles.
 - L'accent est malgré tout mis sur la **recherche de la solutions**, plutôt que sur l'exploitation de règles

Approche écologique du contrôle moteur

1) Le contrôle de l'action

- a) Théorie de la **perception directe**. Gibson, 1979, The ecological approach to visual perception

NB: Les théories cognitives -

- Traitement cognitif des stimuli.
- S donne du sens aux stimuli (mémoire)
- Ils prélèveraient des indices et **construiraient une représentation signifiante** en utilisant leurs connaissances antérieures.

On apprendrait (par expérience) la dangérosité, l'importance de certains stimuli (réaction d 'évitement d'objet en déplacement serait apprise)

Gibson pense que non.

pré-équipement pour prélever **automatiquement** certaines informations.

« Les systèmes perceptifs sont des moyens de recherche et d'extraction d'informations de l'environnement, à partir des ensembles d'énergie ambiante disponibles » Gibson.

Approche écologique du contrôle moteur

a - 1 Notion de **module d'interface de base.**

bébé / évitement d'objet

- Vérification de cette hypothèse par les expériences des **jugements d'arrivée de** mobile dont la trajectoire est plus ou moins masquée (Ripoll et Latiri, 1991, in Ripoll, Ramanantsoa, Pavis, (1999). Evolution des modèles théoriques dans l'analyse des habiletés motrices complexes)

Approche écologique du contrôle moteur

Occultation de la partie initiale de la trajectoirepas d'incidence sur efficacité

**-L'évaluation de la partie terminale :
mécanisme de synchronisation- coïncidence,
entre le déplacement du stimulus et
l'organisation de la réponse, effectué en ligne,
sans calcul ni représentation.**

- Sans doute équipement initial du système.

Approche écologique du contrôle moteur

a -2) La notion de flux optique :(Acétate 9)

C'est le défilement et la disparition des objets vers l'AR lorsque nous nous déplaçons vers l'AV.

Il est continu et parvient constamment au sujet, comme un fleuve qui s'écoule, c'est un pont reliant le « percevoir » et le « percevant ».

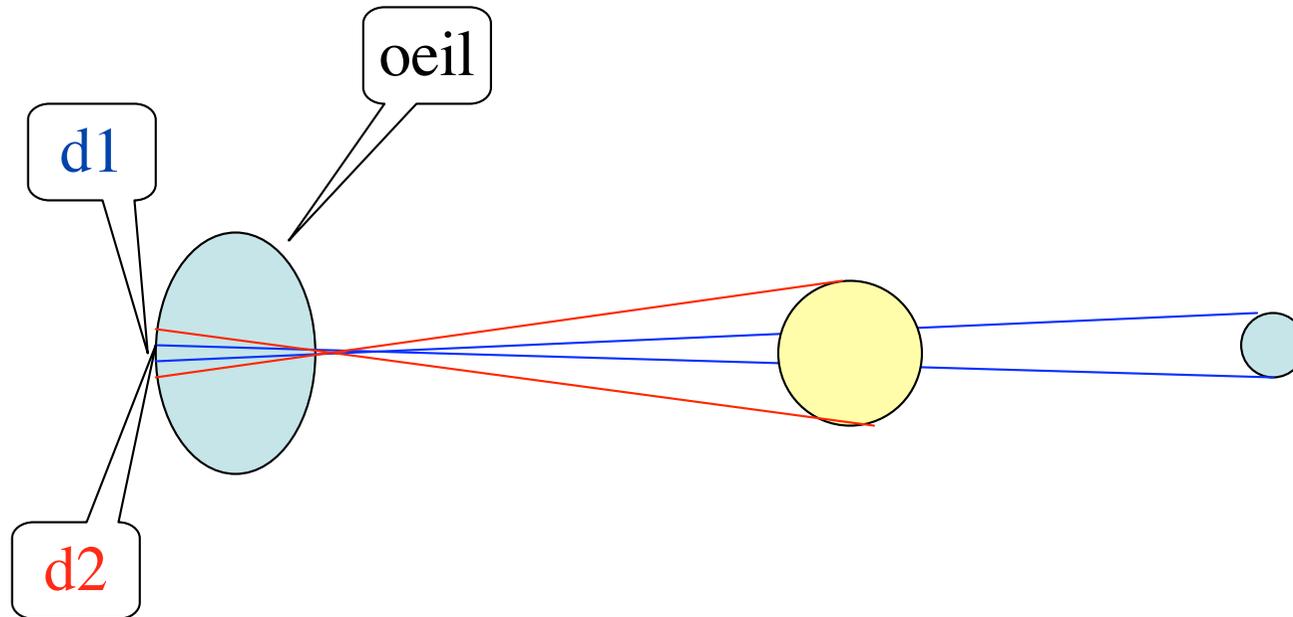
(Michaels et Carello, 1981)

Il apporte des données essentielles sur l'équilibre, les mouvements dans l'espace mais aussi sur les déplacements des objets dans le champ visuel.

Exemple

Approche écologique du contrôle moteur

a-3) Les projections rétiniennes : (schéma A)



Approche écologique du contrôle moteur

a-3) Les projections rétiniennes : (schéma A)

- Les objets se projettent sur la rétine et la taille de la projection rétinienne dépend donc de la distance de l'objet par rapport à l'œil.

- Si un objet se rapproche de l'œil, sa taille sur la rétine augmente à chaque instant et c'est cette expansion fournie par le flux optique qui indique qu'il se déplace vers nous. Plus la taille augmente rapidement plus l'objet arrive avec une vitesse élevée.

- Le système visuel extrait du milieu extérieur des **informations pertinentes qui sont déjà organisées pour inciter le système moteur à agir** directement en fonction de l'information recueillie.

Approche écologique du contrôle moteur

a-4) Le temps avant-contact (Lee, 1976 ; Lee et Young, 1985) :

(Schéma B)

- C'est la durée séparant l'objet de l'œil à un instant t , durée qui est associée à la modification de la taille de la projection de l'objet sur la rétine.

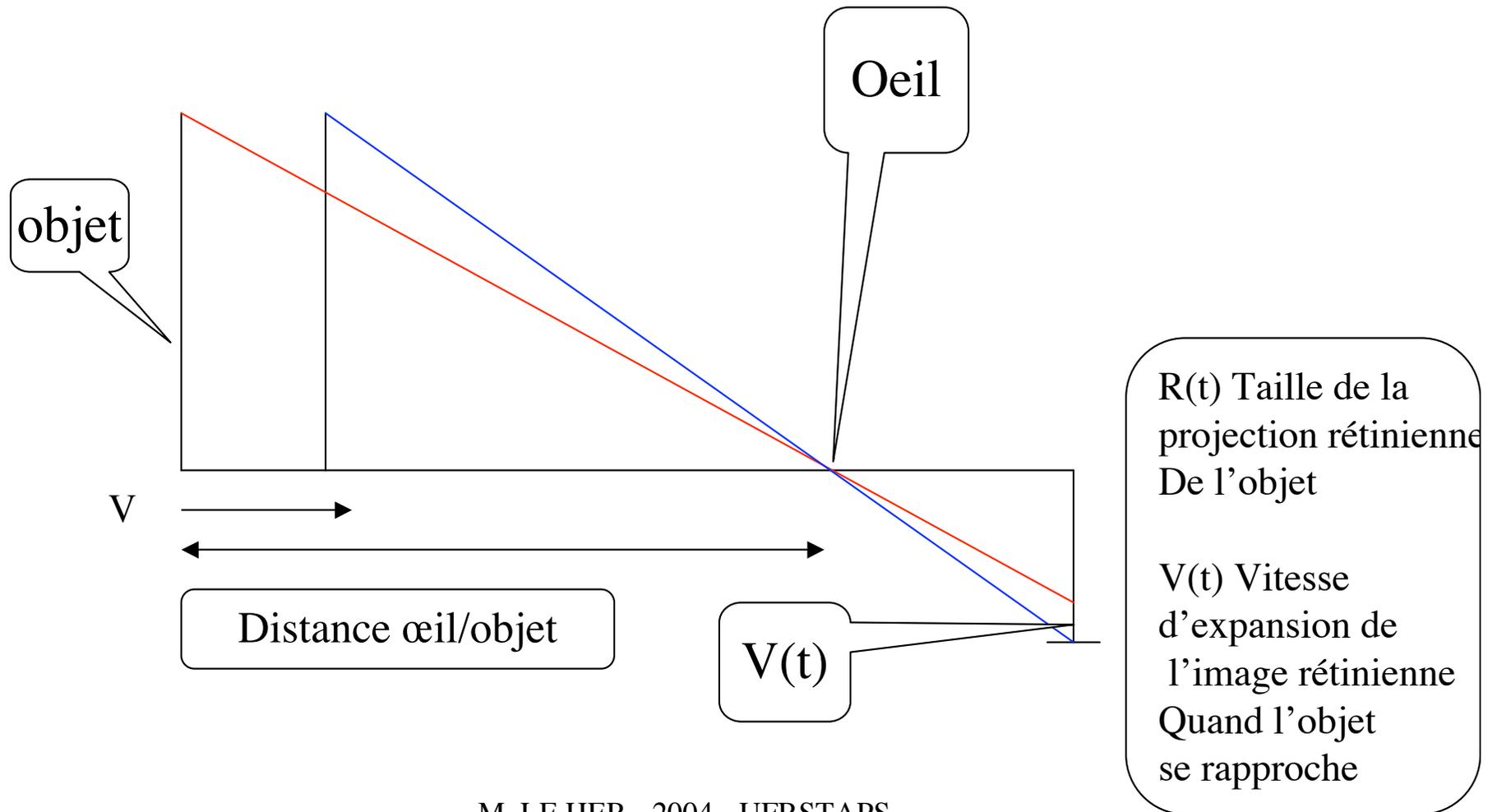
- Pas de calculs (théories cognitives) mais **directement accessible** grâce à la variable optique **tau (τ) (appelée aussi invariant optique)**

- Tau est égale à l'inverse de la vitesse d'expansion de l'image rétinienne de l'objet.

- **Ce qui détermine la décision de déclenchement d'action ce n'est donc pas le calcul de la vitesse de l'objet ou de sa distance, mais la valeur d'une variable optique qui prélève automatiquement l'information sur la vitesse de l'objet et qui détermine le temps avant contact qui lui-même déclenche l'action d'interception ou d'évitement.**

Approche écologique du contrôle moteur

Temps avant contact : $R(t) / V(t)$



Approche écologique du contrôle moteur

a-4) flux optique et régulation de la posture

expérience de Lee et Aronson (1974) (Acétate 10)

b) Perception et action, 2 opérations inséparables

« le système sensoriel est formaté pour percevoir des informations de l'environnement et déclencher les réactions appropriées » (Whiting, Vogt et Vereijken, 90).

Le système visuel extrait du milieu extérieur les **informations pertinentes déjà organisées** pour inciter le système moteur à agir directement en fonction de l'information recueillie.

L'évolution a construit tout au long des années **des systèmes de couplage perception-action** qui permettent aux êtres vivants de réagir vite et adéquatement à l'apparition de stimuli particuliers.

Approche écologique du contrôle moteur

- Ceci signifie que les formes d'action dépendent des caractéristiques perceptives des stimuli. On dit que **l'information spécifie l'action**.
- La vision d'un objet à sa portée déclenche une action de saisie chez le nouveau né, mais ce qui est programmé ce n'est pas tant l'action de saisie elle-même que le couple stimulus/action. L'expérience vient ensuite affiner ou ajuster ce mécanisme.
- On naît donc avec des patrons spécifiques de mouvements adaptés à des formes d'objet. Par exemple l'adaptation du grip lors de la saisie d'un objet ne semble pas dépendre des feedbacks mais est déclenchée automatiquement par la forme de l'objet.
- Mais **l'action spécifie aussi la perception** en ce sens que **ce que l'on perçoit dépend des actions que l'on exécute**. On s'informe et ne capte les informations que par rapport à une action à réaliser. La perception est structurée par les actions.

Expérience des chatons de Held.

Approche écologique du contrôle moteur

c) Les lois de contrôle :

-Tout se passe comme si le pilotage d'un mouvement se fait sur la base d'une **relation « immédiate »** (c'est à dire non médiée par le conscience ou les mécanismes cognitifs) entre la perception et une caractéristique du mouvement

- Par exemple :

- Le pilotage (la régulation) de **la course d'élan** au saut en longueur se fait sur la base de la mise en relation de la **constante tau** et de la **force musculaire verticale** (impulsion verticale) développée par le sauteur. (Warren).

-La régulation de l'interception d'un mobile se déplaçant vers le sujet se ferait aussi grâce à une loi de contrôle de ce type

Approche écologique du contrôle moteur

d) la perception des **affordances** (invitation ou incitation)

- L'environnement offre une **collection de possibilités** pour agir. Ce sont les affordances.

Ce sont ce que l'environnement suggère comme type d'action au sujet.

Ces affordances sont spécifiques au sujet qui agit dans un environnement et tiennent compte de ses propriétés morpho-énergétiques.

- Ex; une **échelle** incite l'être humain à y grimper

car elle possède les propriétés qui le lui permettent (barreaux pour poser les pieds, montants pour accrocher les mains) mais aussi parce que l'être humain possède un système sensori-moteur qui lui permet de le faire.

Pas le cas d'un chien.

- **Percevoir consiste donc à détecter et prélever de l'information disponible pour agir**

Approche écologique du contrôle moteur

d) Limites de cette approche :

- porte essentiellement sur des habiletés perceptivo-décisionnelles (anticipation coïncidence)
- Ce sont donc des habiletés bien maîtrisées, automatisées.
- D'autre part, toutes les habiletés ne sont pas « écologiquement induites ».
 - habiletés morphocinétiques (dances etc.).
 - La saisie d'objet chez les aveugles.

Autant d'habiletés qui mettent très certainement en œuvre des processus de représentation.

Approche écologique du contrôle moteur

2) L'apprentissage

Les conséquences sur l'apprentissages ont donc valables pour ce type d'habiletés perceptivo-décisionnelles

a) Apprendre c'est **éduquer la perception des affordances**, c'est à dire des collections de possibilités d'actions dans un environnement.

C'est augmenter la capacité de **détecter les informations utiles pour agir**

Approche écologique du contrôle moteur

b) Ce qui est appris

- ce sont des **changements structuraux du système sensoriel**. Le sujet se transforme pour s'adapter aux possibilités d'agir de son environnement.
- Le sujet apprend à **déceler des régularités informationnelles** et à établir des correspondances entre les invariants perceptifs et un mode de coordination (lois de contrôle)

Approche écologique du contrôle moteur

c) Comment apprend-on ?

- Très peu de données de la recherche sur ce point
- Comme il y a couplage perception/action, l'apprentissage de nouvelles informations passent sans doute par la mise en place d'un **système de contraintes** des actions qui **incitent** le sujet à percevoir différemment.
- Contraindre l'action c'est ici contraindre la perception
- C'est donc un plaidoyer pour une pédagogie de l'aménagement des contraintes des tâches.
- C'est vague !